

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Isao IWAGUCHI, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **January 26, 2004**

For: **BAR-CODE READER, METHOD OF READING A BAR CODE AND COMPUTER PRODUCT**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: January 26, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-045082, filed February 21, 2003**

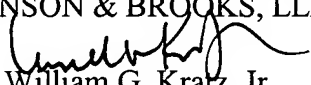
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

  
William G. Kratz, Jr.

Attorney for Applicants

Reg. No. 22,631

WGK/jaz  
Atty. Docket No. **040016**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 4 5 0 8 2  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 4 5 0 8 2 ]

出 願 人  
Applicant(s): 富士通株式会社  
富士通フロンテック株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 0350152

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 7/00  
G02B 26/10 102

【発明の名称】 バーコード読取装置およびバーコード読取方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック  
株式会社内

【氏名】 岩口 功

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック  
株式会社内

【氏名】 宮澤 秀夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック  
株式会社内

【氏名】 渡辺 光雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック  
株式会社内

【氏名】 山崎 行造

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック  
株式会社内

【氏名】 大川 正徳



## 【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000237639

【氏名又は名称】 富士通フロンテック株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【包括委任状番号】 0211214

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 バーコード読取装置およびバーコード読取方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取装置であって、

前記反射光強度に対して微分処理をおこなって微分波形を作成する微分手段と、

前記微分波形を、正の値をとる正側波形と負の値を取る負側波形とに分離する分離手段と、

前記正側波形および前記負側波形から、前記バーコードにおける黒線の太りまたは細りを補正した補正バーコードデータを作成するバーコード補正手段と、

前記補正バーコードから情報を読み取る読み取り手段と、

を備えたことを特徴とするバーコード読取装置。

【請求項 2】 前記バーコード補正手段は、前記正側波形および前記負側波形に対してそれぞれ独立に生成したタイミング信号をもちいて前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする請求項 1 に記載のバーコード読取装置。

【請求項 3】 前記バーコード補正手段は、前記正側波形に対応するタイミング信号を生成して前記正側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形に対応するタイミング信号を所定量遅延させたタイミング信号をもちいて前記負側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする請求項 1 に記載のバーコード読取装置。

【請求項 4】 前記バーコード補正手段は、前記負側波形を所定量遅延させて前記正側波形と合成した合成波形を生成し、該合成波形から所定のタイミング信号を用いて取得した振幅情報を前記補正バーコードデータとして用いることを特徴とする請求項 1 に記載のバーコード読取装置。

【請求項5】 黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取方法であって、

前記反射光強度に対して微分処理をおこなって微分波形を作成する微分工程と、

前記微分波形を、正の値をとる正側波形と負の値を取る負側波形とに分離する分離工程と、

前記正側波形および前記負側波形から、前記バーコードにおける黒線の太りまたは細りを補正した補正バーコードデータを作成するバーコード補正工程と、

前記補正バーコードから情報を読み取る読み取り工程と、

を含むことを特徴とするバーコード読取方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取装置およびバーコード読み取り方法に関し、特に、バーコードに含まれる黒線に太りおよび細りが生じた場合においてもバーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、各種商品を管理する際、商品にバーコードを添付し、バーコードを光学的に読み取ることで商品の識別をおこなっていた。バーコード自体は印刷などによって安価に作成可能であるので、バーコードラベルを用いることで商品の管理コストを大幅に低減することができる。

##### 【0003】

このバーコードラベルの読み取りは、レーザスキャナやCCDカメラなどの光学系を有するバーコード読取装置によっておこなう。バーコード読取装置は、バーコードラベルからの反射光を受信し、反射光強度からバーコードに含まれる白

線と黒線の配列を算出し、復号処理によって白線と黒線の配列を数値や文字の配列であるキャラクタデータに変換する（たとえば、特許文献 1 参照。）。

#### 【 0 0 0 4 】

ここで、バーコードの読み取りを正確に行うためには、反射光強度からバーコードの配列を正確に算出することが極めて重要である。そこで、従来、バーコードの配列を正確に算出するため、種々の工夫がなされてきた。

#### 【 0 0 0 5 】

たとえば、特許文献 2 に開示されたバーコード読取装置では、反射光強度をしめす波形を微分したのちに正側の波形と負側の波形に分離し、バーコードの黒線から白線への境界を正側の波形から検出し、バーコードの白線から黒線への境界を負側の波形から検出することで、バーコードの周波数変化や光量の変化に対して安定なバーコード読み取りを実現している。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【特許文献 1】

特願 2 0 0 1 - 1 9 2 7 1 号公報

##### 【特許文献 2】

特開昭 5 5 - 1 4 3 6 8 2 号公報

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、バーコードを構成する黒線の幅および白線の幅は、基本単位幅の整数倍に規定されている。バーコードの読み取り時には、各黒線および白線がこの基本単位幅の何倍であるかを読み取るのであるが、各黒線および白線の幅が基本幅に準じていない場合がある。

#### 【 0 0 0 8 】

たとえば、バーコード印刷時にインクの滲みがあった場合、バーコードの黒線は所望の幅に比して広くなる。また、バーコードの印刷から読み取りまでの間、バーコードにかすれが生じた場合、黒線の幅は所望の幅に比して狭くなる。

#### 【 0 0 0 9 】

このような黒線の太りや細りが生じた場合、黒線および白線の幅が基本単位幅

の整数倍にならず、バーコードの読み取り精度の低下が引き起こされ、さらにはバーコードの読み取り自体が不可能となるという問題があった。

#### 【0010】

しかしながら、従来のバーコード読取装置では、バーコードの配列を正確に再現することのみに注力されているので、バーコードに太りや細りがあった場合、太りや細りをも再現してしまい、バーコードを正確に読み取ることが出来なかった。

#### 【0011】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1の発明に係るバーコード読取装置は、黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取装置であって、前記反射光強度に対して微分処理をおこなって微分波形を作成する微分手段と、前記微分波形を、正の値をとる正側波形と負の値を取る負側波形とに分離する分離手段と、前記正側波形および前記負側波形から、前記バーコードにおける黒線の太りまたは細りを補正した補正バーコードデータを作成するバーコード補正手段と、前記補正バーコードから情報を読み取る読み取り手段と、を備えたことを特徴とする。

#### 【0013】

この請求項1の発明によれば、バーコード読取装置は、微分手段によって作成した反射光強度の微分波形を正側波形と負側波形とに分離し、正側波形および負側波形からバーコードの太りや細りを補正した補正バーコードデータを作成し、補正バーコードデータから情報を読み取るようにしている。

#### 【0014】

また、請求項2の発明に係るバーコード読取装置は、請求項1の発明において





、前記バーコード補正手段は、前記正側波形および前記負側波形に対してそれぞれ独立に生成したタイミング信号をもちいて前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする。

**【0015】**

この請求項2の発明によれば、バーコード読取装置は、正側波形に対応して生成したタイミング信号を用いて正側波形の振幅情報を取得し、また、負側波形に対応して生成したタイミング信号を用いて負側波形の振幅情報を取得し、正側波形の振幅情報と負側波形の振幅情報との合成によって生成した補正バーコードデータから情報を読み取るように構成する。

**【0016】**

また、請求項3の発明に係るバーコード読取装置は、請求項1の発明において、前記バーコード補正手段は、前記正側波形に対応するタイミング信号を生成して前記正側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形に対応するタイミング信号を所定量遅延させたタイミング信号をもちいて前記負側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする。

**【0017】**

この請求項3の発明によれば、バーコード読取装置は、正側波形に対応して生成したタイミング信号を用いて正側波形の振幅情報を取得し、正側波形に対応するタイミング信号を遅延させたタイミング信号を用いて負側波形の振幅情報を取得し、正側波形の振幅情報と負側波形の振幅情報との合成によって生成した補正バーコードデータから情報を読み取るようにしている。

**【0018】**

また、請求項4の発明に係るバーコード読取装置は、請求項1の発明において、前記バーコード補正手段は、前記負側波形を所定量遅延させて前記正側波形と合成した合成波形を生成し、該合成波形から所定のタイミング信号を用いて取得した振幅情報を前記補正バーコードデータとして用いることを特徴とする。

**【0019】**

この請求項4の発明によれば、バーコード読取装置は、正側波形と遅延させた負側波形とを合成した合成波形を生成し、合成波形から所定のタイミング信号を用いて振幅情報を取得して補正バーコードデータを作成し、補正バーコードデータから情報を読み取るようにしている。

#### 【0020】

また、請求項5の発明に係るバーコード読取方法は、黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取方法であって、前記反射光強度に対して微分処理をおこなって微分波形を作成する微分工程と、前記微分波形を、正の値をとる正側波形と負の値を取る負側波形とに分離する分離工程と、前記正側波形および前記負側波形から、前記バーコードにおける黒線の太りまたは細りを補正した補正バーコードデータを作成するバーコード補正工程と、前記補正バーコードから情報を読み取る読み取り工程と、を含むことを特徴とする。

#### 【0021】

この請求項5の発明によれば、バーコード読取方法は、微分工程によって作成した反射光強度の微分波形を正側波形と負側波形とに分離し、正側波形および負側波形からバーコードの太りや細りを補正した補正バーコードデータを作成し、補正バーコードデータから情報を読み取るようにしている。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明に係るバーコード読取装置およびバーコード読取方法の好適な実施の形態について説明する。

#### 【0023】

##### (実施の形態1)

まず、図1を参照し、この発明にかかるバーコード読取方法の概念について説明する。図1(a)は、黒線(黒バー)の太りが発生したバーコードについて説明する説明図である。同図に示したバーコード1は、黒バーB1～B5、白バーW1～W4を交互に配列して形成されている。

#### 【0024】

この黒バー B 1 ~ B 5、白バー W 1 ~ W 4 は、基本幅  $f_0$  の整数倍の幅を有しており、黒バー B 1 の幅は基本幅の 2 倍、白バー W 1 の幅は基本幅の 1 倍、黒バー B 2 の幅は基本幅の 1 倍、白バー W 2 の幅は基本幅の 4 倍、黒バー B 3 の幅は基本幅の 3 倍、白バー W 3 の幅は基本幅の 1 倍、黒バー B 4 の幅は基本幅の 1 倍、白バー W 4 の幅は基本幅の 2 倍である。

#### 【0025】

しかしながら、バーコード 1 では、印刷の滲みやかすれによって黒バーに太り（黒太り）が生じ、黒バー B 1 ~ B 5 の幅が所望の幅に比して太くなっている。たとえば黒バー B 1 においては、その両側に太り B 1 a, B 1 b が発生している。この太りは、黒バー B 2 ~ B 5 においても同様に発生しており、それぞれの太り量は同一である。

#### 【0026】

したがって、このバーコードにレーザ光などの光を照射して反射光強度を取得した場合、反射光強度 2 の波形は、図 1 (b) に示すように黒太りを含む波形となる。具体的には、反射光強度の波形は、黒バーにレーザ光が照射された場合に強度値が小さく、白バーにレーザ光が照射された場合に強度値が大きくなるのであるが、黒太りを含んだ反射光強度 2 の波形では、強度値の低い領域の幅が広く、強度値の高い領域の幅が狭くなる。

#### 【0027】

そのため、図 1 (c) に示すように、反射光強度 2 を微分して白バーから黒バーへの境界線  $n_1 \sim n_5$  と黒バーから白バーへの境界線  $p_1 \sim p_4$  とを検出した場合、境界線  $n_1 \sim n_5$  の発生タイミングが黒太りの無い場合に比して早くなり、境界線  $p_1 \sim p_4$  の発生タイミングが黒太りの無い場合に比して遅くなる。

#### 【0028】

このように境界線  $n_1 \sim n_5$ ,  $p_1 \sim p_4$  の発生タイミングがずれることにより、バーコードの基本幅を正確に算出することができなくなる。さらに、バーコードの基本幅を算出できたとしても、基本幅をもとに微分波形の振幅を取得すると、微分波形の振幅のピークを外れた位置の振幅を取得することになり、ピークの振幅を読み取ることができなくなる。

## 【0029】

そこで、今回の発明では、微分情報を正側の値をとる正側波形と負の値をとる負側波形とに分離してバーコードの基本幅を求め、正側波形と負側波形とでそれぞれピーク時の振幅を求める。

## 【0030】

黒太りの量は各黒バーで一定であるので、微分情報の正側に着目すると、黒バーから白バーへの境界を示す境界線  $p_1 \sim p_4$  は図 1 (c) に示すように、同一方向に同量だけずれている。したがって、境界線  $p_1 \sim p_4$  の間隔は、黒太りがある場合であっても基本幅の整数倍となる。

## 【0031】

同様に、微分情報の負側に着目すると、白バーから黒バーへの境界を示す境界線  $n_1 \sim n_5$  は、同一方向に同量だけずれている。したがって、境界線  $n_1 \sim n_5$  の間隔は、黒太りがある場合であっても基本幅の整数倍である。

## 【0032】

このように、黒バーから白バーへの境界、もしくは白バーから黒バーへの境界の一方を用いることで、黒太りがある場合であっても基本幅を正確に求めることができる。また、微分波形の正側および微分波形の負側に対して独立して振幅情報を取得することで、基本幅をもちいて正確に振幅のピークを捉えることができる。

## 【0033】

すなわち、微分波形を正負に分割する処理によって、黒太りを基本幅のずれではなく、振幅取得の開始タイミングの問題に帰結させることができる。

## 【0034】

つぎに、本発明の実施の形態であるバーコード読取装置の概要構成について図 2 を参照して説明する。図 2 に示したバーコード読取装置では、正側微分波形を負側微分波形に対してそれぞれ独立にタイミング信号を作成し、それぞれのタイミング信号に基づいて正側微分波形の振幅と負側微分波形の振幅とを取得し、その後、正側微分波形の振幅と負側微分波形の振幅とを合成している。

## 【0035】



具体的には、バーコード読取装置は、その内部に光学走査部 11、アナログ処理部 12 およびデジタル処理部 13 を備えている。光学走査部 11 は、レーザダイオード 11a およびポリゴンミラーを有しており、レーザダイオード 11a から出射したレーザ光をバーコード 1 に照射し、ポリゴンミラー 11b の回転によってレーザ光の照射位置を変更することで、バーコード 1 を走査する。

#### 【0036】

アナログ処理部 12 は、受光部 12a、増幅器 12b、ADコンバータ 12c を有する。受光部 12a は、フォトダイオードなどの光電変換素子によって実現され、バーコード 1 が反射したレーザ光の強度を反射光強度として出力する。この反射光強度は、増幅器 12b によって増幅され、ADコンバータ 12c によってデジタル信号に変換されてデジタル処理部 13 に入力される。

#### 【0037】

デジタル処理部 13 は、その内部に切り出し部 21、帯域制限微分処理部 22、正負分割処理部 23、正側振幅抽出部 24、負側振幅抽出部 25、正負合成部 26、幅数算出部 27 およびキャラクタ構成部 28 を有する。

#### 【0038】

切り出し部 21 は、デジタル信号に変換された反射光強度から、バーコードに対応する部分を切り出して帯域制限微分処理部 22 に送信する。この切り出しでは、反射光強度のうち、振幅および周波数の高い領域を切り出すことで、バーコードに対応する領域を切り出すことができる。

#### 【0039】

帯域制限微分処理部 22 は、切り出し部 21 によって切り出された反射光強度からバーコードの基本幅を算出し、基本幅の周波数以下の周波数帯域で反射光強度の微分をおこなう。

#### 【0040】

図 3 は、帯域制限微分処理について説明する説明図である。反射光強度においては、バーコードの縮尺や読み取る位置、またバーコードの傾きにより、基本幅に相当する周波数が、低い周波数から高い周波数までの幅広い周波数となり得る。そこで、反射光強度を全ての周波数に対応して微分処理するためには、図 3 に

示した帯域幅 3 a のように広い帯域幅が要求される。

#### 【0041】

しかし、バーコードを読み取る場合、必要な情報は、黒バーおよび白バーの幅であり、この黒バーおよび白バーの幅は、基本幅の整数倍である。したがって、必要な情報は基本幅の周波数以下で示され、基本幅以上の周波数はバーコードの読取に不要なノイズであると考えることができる。

#### 【0042】

そこで、帯域幅 3 a に示すように、バーコードの基本幅以下の周波数で反射光強度を微分処理することで、高周波領域を除去して周波数情報を取得し、S/N比を向上するとともに、微分処理の処理負荷を軽減することができる。

#### 【0043】

この帯域制限微分処理部 22 では、バーコードの基本幅算出 31 は、切り出された反射光強度を微分して正側と負側に分割し（正負分割 33）、正側の微分波形および負側の微分波形から FFT（高速フーリエ変換）34 によって基本幅の周波数を求めている。正側の微分波形および負側の微分波形は、黒太りに関わらず基本幅の整数倍の間隔を有するので、FFT 34 によって得られる周波数成分から、基本幅を求めることができる。

#### 【0044】

より詳細には、正側の微分波形および負側の微分波形は、基本幅の 2 倍以上の整数倍になっている。したがって、FFT 34 によって得られる周波数成分のうち、もっとも周波数の高い成分は基本幅の周波数となる。そこで、FFT 34 の結果からもっとも周波数の高い成分を検出して基本幅の周波数とすることで、基本幅を算出することができる。

#### 【0045】

帯域制限微分処理部 22 は、基本幅算出 31 によって算出した基本幅を用い、反射光強度に対して帯域制限微分処理 32 をおこなう。この帯域制限微分処理 32 により図 4（a）に示した反射光強度 2 a から図 4（b）に示すような微分波形 4 を生成することができる。

#### 【0046】

同図に示すように、反射光強度 2 a は、バーコードの配列に対応しており、白バーに対応する強度の高い領域と、黒バーに対応する強度の低い領域とを有する。一方、微分波形 4 は、反射光強度 2 a が低い領域から高い領域へ移行する場合に正の値を取り、反射光強度 2 a が高い領域から低い領域へ移行する場合に負の値を取る。帯域制限微分処理部 2 2 は、この微分波形 4 を正負分割処理部 2 3 に出力する。

#### 【0047】

正負分割処理部 2 3 は、この微分波形 4 を正の値と負の値に分割し、正側微分波形 5 a と負側微分波形 5 b とを作成する。図 5 は、分割された微分波形を説明する説明図である。図 5 (a) に、微分波形 4 から作成した正側微分波形 5 a を示す。同図に示すように、正側微分波形 5 a は、微分波形 4 の振幅が正の値である場合はその値を採用し、微分波形 4 の振幅が負の値である場合には振幅を「0」としている。一方、図 5 (b) は、微分波形 4 から作成した負側微分波形 5 b を示す図である。同図に示すように、負側微分波形 5 b は、微分波形 4 の振幅が正の値である場合は振幅の値を「0」とし、微分波形 4 の振幅が負の値である場合にはその値を採用している。正負分割処理部 2 3 は、この正側微分波形 5 a を正側振幅抽出部 2 4 に送信し、負側微分波形 5 b を負側振幅抽出部 2 5 に送信する。

#### 【0048】

正側振幅抽出部 2 4 は、帯域制限微分処理部 2 2 が算出した基本幅を使用し、正負分割処理部 2 3 が作成した正側微分波形 5 a を三値化する。具体的には、正側振幅抽出部 2 4 は、タイミング信号抽出 4 1 によってタイミング信号を抽出し、このタイミング信号に基づいて正側微分波形 5 a に対する振幅抽出 4 2 を実行し、振幅抽出結果に対して三値化 4 3 をおこなう。

#### 【0049】

ここで、タイミング信号とは、正側微分信号 5 a から振幅を取得するタイミングを指定する信号である。バーコード 1 には黒太りが発生しているが、正側微分信号 5 a には黒バーから白バーへの境界を示すピークのみが含まれており、黒バーから白バーへの境界は同一方向にずれているので、基本幅間隔のタイミング信

号に基づいて正側微分波形 5 a の振幅値を取得することで全てのピークを正確に取得することができる。

#### 【0050】

そこで、タイミング信号抽出 4 1 では、正側微分波形 5 a の最初のピークを検出し、この最初のピークを基点とした基本幅間隔のタイミング信号を抽出する。この基本幅として帯域制限微分処理部 2 2 が算出した基本幅を利用する。

#### 【0051】

振幅抽出 4 2 では、タイミング抽出 4 1 によって抽出したタイミング信号に基づいて、正側微分波形 5 a の振幅値を取得する。また、三値化 4 3 では、振幅抽出によって取得した振幅値を「1, 0, -1」の3つの値のいずれかに割り当てる。この三値化の結果を図 6 (a) に示す。

#### 【0052】

三値化における値「1」は、黒バーから白バーへの境界を示し、値「0」は黒バーもしくは白バーが継続していることを示す。また、三値化における値「-1」は、白バーから黒バーへの境界を示す。しかし、正側微分波形 5 a は、振幅が 0 以上であるので、図 6 (a) に示した正側三値信号 6 a では値「-1」は現れず、「1」もしくは「0」のみが出現することとなる。

#### 【0053】

また、負側振幅抽出部 2 5 は、帯域制限微分処理部 2 2 が算出した基本幅を使用し、正負分割処理部 2 3 が作成した負側微分波形 5 b を三値化する。具体的には、負側振幅抽出部 2 5 は、タイミング信号抽出 4 4 によってタイミング信号を抽出し、このタイミング信号に基づいて負側微分波形 5 b に対する振幅抽出 4 5 を実行し、振幅抽出結果に対して三値化 4 6 をおこなう。

#### 【0054】

タイミング信号抽出 4 4 によって抽出するタイミング信号は、負側微分信号 5 b から振幅を取得するタイミングを指定する信号である。バーコード 1 には黒太りが発生しているが、負側微分信号 5 b には白バーから黒バーへの境界を示すピークのみが含まれており、白バーから黒バーへの境界は同一方向にずれているので、基本幅間隔のタイミング信号に基づいて負側微分波形 5 b の振幅値を取得す



ることで全てのピークを正確に取得することができる。

#### 【0055】

そこで、タイミング信号抽出 44 では、負側微分波形 5b の最初のピークを検出し、この最初のピークを基点とした基本幅間隔のタイミング信号を抽出する。この基本幅として帯域制限微分処理部 22 が算出した基本幅を利用する。

#### 【0056】

振幅抽出 45 では、タイミング抽出 44 によって抽出したタイミング信号に基づいて、負側微分波形 5b の振幅値を取得する。また、三値化 46 では、振幅抽出によって取得した振幅値を「1, 0, -1」の 3 つの値のいずれかに割り当てる。この三値化の結果を図 6 (b) に示す。

#### 【0057】

ここで、負側微分波形 5b は、振幅が 0 以下であるので、図 6 (a) に示した負側三値信号 6b では値「1」は現れず、「0」もしくは「-1」のみが出現することとなる。

#### 【0058】

正負合成部 26 は、正側三値信号 6a と負側三値信号 6b とを合成して合成三値信号を作成し、幅数算出部 37 に出力する。ここで、正側三値信号 6a のピークと負側三値信号 6b のピークとの間隔が基本幅の整数倍となるように合成することで、バーコード 1 の黒太りを補正した合成三値信号を得ることができる。

#### 【0059】

具体的な処理としては、正側三値信号 6a および負側三値信号 6b は、ともに基本幅でのサンプリングを行っているので、このサンプリングタイミングを同期させて合成することで、正側三値信号 6a のピークと負側三値信号 6b のピークとの間隔を基本幅の整数倍とすることができる。

#### 【0060】

ところで、サンプリングタイミングを同期させる場合、正側三値信号 6a の最初のサンプリングタイミングと、負側三値信号 6b の最初のサンプリングタイミングとを同期させるようにしてもよいが、正側三値信号 6a や負側三値信号 6b にはサンプリングの抜けが発生する場合がある。

## 【0061】

サンプリングの抜けが発生した場合に、正側三値信号 6 a の最初のサンプリングタイミングと、負側三値信号 6 b の最初のサンプリングタイミングとを同期させて合成すると、正側のピークと負側のピークが打ち消しあうピーク潰れが起こり、バーコードデータを正確に求めることができない。

## 【0062】

そこで、サンプリングタイミングの同期時には、ピーク潰れが発生しないように同期の基点を制御することが望ましい。ピーク潰れを避けて合成を行うために、具体的には、正側三値信号 6 a の基点となるサンプリングタイミングと、負側三値信号 6 b の基点となるサンプリングタイミングをずらして合成することで、基点の異なる複数の合成三値信号を作成し、複数の合成三値信号のうちエネルギーが最も大きいものを採用することで、ピーク潰れの無い合成三値信号を出力することができる。

## 【0063】

合成三値信号のエネルギー E は、合成三値信号のサンプリングタイミングを ( $1 \leq k \leq n$ )、合成三値信号のサンプリングタイミング k における値を S (k) とすると、

## 【数 1】

$$E = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n S(k)^2$$

として算出できるので、複数の合成三値信号のそれぞれについてエネルギー E を算出して比較すればよい。

## 【0064】

サンプリングタイミングの合成例を図 7 に示す。図 7 (a) は、正側三値信号 6 a の最初のサンプリングタイミングと、負側三値信号 6 b の最初のサンプリングタイミングとを同期させて合成した合成三値信号 7 a である。また、図 7 (b) は、正側三値信号 6 a の最初のサンプリングタイミングと、負側三値信号 6 b の 2 つ目のサンプリングタイミングとを同期させて合成した合成三値信号 7 b である。同様に、図 7 (c) は、正側三値信号 6 a の 2 つ目のサンプリングタイミ

ングと、負側三値信号 6 b の最初のサンプリングタイミングとを同期させて合成した合成三値信号 7 c である。

#### 【0065】

同図に示すように、合成三値信号 7 a には、ピーク潰れ 8 a が生じており、合成三値信号 7 c にはピーク潰れ 8 b が生じている。そのため、合成三値信号 7 a、7 b、7 c のエネルギーを比較すると、合成三値信号 7 b のエネルギーが最も大きくなる。したがって、正負合成部 26 は、合成三値信号 7 b を幅数算出部 27 に出力する。

#### 【0066】

なお、サンプリングタイミングの同期制御は、必ずしもこの方法によるものではなく、合成三値信号のエネルギーが最大となる同期制御を行うことができれば、任意の方式を用いることができる。たとえば、正側三値信号 6 a のエネルギーと負側三値信号 6 b のエネルギーとを算出して合計することで理想的な合成三値信号のエネルギー値を求め、合成三値信号のエネルギー値がこの理想的なエネルギー値に一致する或は最も近い値になるようにサンプリングタイミングの同期制御をおこなうこととしてもよい。

#### 【0067】

幅数算出部 27 は、正負合成部 26 が算出した合成三値信号から、バーコードを再現する。具体的には、合成三値信号の値「-1」から「1」までの間を黒バーとして検出し、「1」から「-1」までの間を白バーとして検出する。その後、検出した黒バーと白バーがそれぞれ基本幅の何倍であるかを幅数として算出してバーコード 1 の配列を再現する。ここで再現されたバーコード 1 は、その黒太りが補正されている。幅数算出部 27 は、黒太りが補正された補正バーコードデータをキャラクタ構成部 28 に送信する。

#### 【0068】

キャラクタ項西部 28 は、補正バーコードデータを数字や文字の配列であるキャラクタデータに変換して外部の装置、例えば P O S 端末に送信する。

#### 【0069】

上述してきたように、本実施の形態 1 にかかるバーコード読取装置では、反射

光強度を微分処理した後に正側微分波形と負側微分波形とに分離し、正側微分波形の振幅と負側微分波形の振幅とをそれぞれ独立したタイミング信号に基づいて取得した後、合成するようにしているので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取ることができる。

#### 【0070】

(実施の形態2)

つぎに、本発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1では正側微分信号から振幅値を取得するためのタイミング信号と、負側微分信号から振幅値を取得するためのタイミング信号とをそれぞれ独立に抽出していたが、この実施の形態2では、正側微分信号に対応するタイミング信号を抽出した後、このタイミング信号を所定量遅延させたタイミング信号を用いて負側微分信号から振幅値を取得する。

#### 【0071】

本実施の形態2にかかるバーコード読取装置の概要構成を図8に示す。同図に示すバーコード読取装置は、正負分割処理部23が出力する正側微分信号および負側微分信号からバーコード1における黒太りの量を抽出する太り量抽出部51を備えている。負側振幅抽出部25aは、この太り量をもとに正側振幅抽出部24が抽出したタイミング信号を遅延させて負側微分信号の振幅値の取得をおこなう。

#### 【0072】

その他の構成及び動作は、実施の形態1に示したバーコード読取装置と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0073】

太り量抽出部51は、具体的には、正側微分波形と負側微分波形との相関から太り量を抽出する。図9は、太り量抽出部51の処理を説明する説明図である。同図に示すように、太り量抽出部51は、正負分割処理部23が出力した正側微分信号に対して2乗処理52を行った後、FFT53にかける。同様に、太り量抽出部51は、正負分割処理部23が出力した負側微分信号に対して2乗処理54を行った後、FFT55にかける。なお、2乗処理52、54は、必ずしも必

要ではなく、正側微分波形を直接FFT53にかけ、負側微分波形を直接FFT55にかけるようにしてもよい。

#### 【0074】

その後、FFT53の出力とFFT55の出力との相関を取り、基本幅算出34によって算出した基本幅を用いて位相計算56をおこなう。この位相計算56によって得られる位相差は、正側微分波形と負側微分波形との位相差、すなわち、バーコード1における黒太りの量である。

#### 【0075】

そこで、正側微分波形に対応するタイミング信号を抽出したのち、このタイミング信号を位相計算56によって得られた位相差の分だけ遅延させることで、負側微分信号に対応したタイミング信号を得ることができる。

#### 【0076】

なお、太り量の抽出方法は、必ずしも位相差の計算による必要はなく、黒太りの量を正確に算出することができれば、任意の方法を用いることができる。たとえば、バーコード1における黒バーB1～B4の幅および白バーW1～W4の幅と基本幅とを比較し、この比較結果から太り量を求めるようにしてもよい。

#### 【0077】

基本幅との比較による太り抽出の概念を図10に示す。バーコード1における黒太りにより、黒バーB1～B4の幅は本来の幅に比して広くなり、白バーW1～W4の幅は本来の幅に比して狭くなる。図10に示すように、黒バーB1の幅は本来、基本幅の2倍（幅数2）であるが、バーコード1における黒バーB1の幅数は太り量の分だけ大きくなる。同様に、黒バーB2, 3, 4の幅は本来、それぞれ基本幅の1倍（幅数1）、3倍（幅数3）、1倍（幅数1）であるが、バーコード1における黒バーB2, 3, 4の幅数はそれぞれ太り量の分だけ大きくなる。

#### 【0078】

一方、白バーW1の幅は本来、基本幅の1倍（幅数1）であるが、バーコード1における白バーW1の幅数は黒バーの太り量の分だけ小さくなる。同様に、白バーW2, 3, 4の幅は本来、それぞれ基本幅の4倍（幅数4）、1倍（幅数1

）、2倍（幅数2）であるが、バーコード1における白バーW2，3，4の幅数はそれぞれ黒太り量の分だけ小さくなる。

#### 【0079】

この黒バーB1～B4の幅数の増大と、白バーW1～W4の幅数の減少は等量であるので、各幅数を基本幅で除することで、太りの量を求めることができる。

#### 【0080】

つぎに、基本幅との比較による太り抽出の処理について詳細に説明する。図11は、基本幅との比較による太り抽出の処理を説明するフローチャートである。同図に示すように、太り量抽出部51は、まず、基本幅算出34によって求めた基本幅f0を取得する（ステップS101）。

#### 【0081】

つぎに、太り抽出部51は、各黒バーについて太り量を算出する（ステップS102）。具体的には、黒バーの幅をTb、黒バーの太り量をΔMB、余り計算をModとすると、

$$\Delta MB = \text{Mod} (Tb \div f0)$$

によって太り量を算出する。

#### 【0082】

太り抽出部51は、算出したΔMBが0～2.0である場合に、この値をΔMB'として採用する。ΔMBが2.0以上であれば、算出した値を採用しない（ステップS103）。ステップS102，S103によって全ての黒バーに対するΔMB'を算出した後、太り量抽出部51は、全ての黒バーにおける太り量平均MBavを算出する（ステップS104）。具体的にはこの算出は、黒バー総数をnbとすると、

#### 【数2】

$$MBav = \frac{\sum \Delta MB'}{nb}$$

によって算出することができる。

#### 【0083】

つづいて、太り量算出部51は、各白バーから太り量を算出する（ステップS

105)。具体的には、白バーの幅を  $T_w$ 、白バーから求めた太り量を  $\Delta MW$ 、余り計算を  $Mod$  とすると、

$$\Delta MW = 1 - Mod (T_w \div f_0)$$

によって太り量を算出する。

#### 【0084】

太り抽出部51は、算出した  $\Delta MW$  が  $0 \sim 2.0$  である場合に、この値を  $\Delta MW'$  として採用し、 $\Delta MW$  が  $2.0$  以上であれば、算出した値を採用しない（ステップS106）。ステップS105、S106によって全ての白バーから  $\Delta MW'$  を算出した後、太り量抽出部51は、 $\Delta MW'$  から太り量平均  $MW_{av}$  を算出する（ステップS107）。具体的にはこの算出は、白バー総数を  $n_w$  とすると

#### 【数3】

$$MW_{av} = \frac{\sum \Delta MW'}{n_w}$$

によって算出することができる。

#### 【0085】

その後、太り量抽出部51は、 $MB_{av}$  と  $MW_{av}$  から平均太り量  $Ma_v$  を算出する（ステップS108）。具体的には、 $\Delta MB'$  の個々の要素の偏差と  $\Delta MW'$  の個々の要素の偏差とを比較し、偏差が小さい方の平均値を太り量  $Ma_v$  とする。

#### 【0086】

$\Delta MB'$  および  $\Delta MW'$  は、それぞれ  $0 \sim 2.0$  の値の要素からなっているので、「1modから太ったものの集団」または「1modから細ったものと2modから細ったものの集団」のいずれかに排他的に分類される。「1modから太ったものの集団」における要素の偏差は、「1modから細ったものと2modから細ったものの集団」における要素の偏差に比して小さい。そこで、偏差が小さい方の集団において要素の平均値をとることで、「1modから太ったものの集団」の平均値を得ることができ、1modに対する太り量を算出することができる。

## 【0087】

太り量抽出部51は、この $Mav$ を太り量として負側振幅抽出部25aに送信し、負側振幅抽出部25aは、正側微分信号に対応したタイミング信号を $Mav$ だけ遅延させたタイミング信号によって負側微分信号の振幅値を取得する。

## 【0088】

上述したように本実施の形態2にかかるバーコード読取装置では、正側微分信号および負側微分信号からバーコードの太り量を算出し、正側微分信号に対応したタイミング信号を抽出して正側微分信号の振幅値を取得するとともに、正側微分信号に対応したタイミング信号を太り量に応じて遅延させたタイミング信号を用いて負側微分信号の振幅値を取得し、正側微分波形の振幅値と負側微分波形の振幅値とを合成するようにしているので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取ることができる。

## 【0089】

なお、本実施の形態2では、正側微分信号に対応したタイミング信号から負側微分信号の振幅抽出に用いるタイミング信号を作成するようにしているが、負側微分信号に対応したタイミング信号を予め作成し、このタイミング信号を遅延させて正側微分信号の振幅抽出に用いるタイミング信号を作成するようにしてもよい。

## 【0090】

(実施の形態3)

つぎに、本発明の実施の形態3について説明する。上述した実施の形態1, 2では、正側微分信号および負側微分信号から、それぞれのタイミング信号に基づいて振幅値を取得した後に合成していたが、本実施の形態3では、正側微分信号および負側微分信号から太り量を算出し、太り量をもとに正側微分信号と負側微分信号とを合成した後、合成した微分信号から振幅値を取得する。

## 【0091】

本実施の形態3にかかるバーコード読取装置の概要構成を図12に示す。同図に示すバーコード読取装置は、遅延器61、正負合成部62および振幅抽出部63を備えている。その他の構成および動作は実施の形態2に示したバーコード読



取装置と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0092】

図12に示した遅延器61は、太り量抽出部51が抽出した太り量をもとに負側微分波形を遅延させる。正負合成部62は、正負分割処理部23が出力した正側微分波形と、遅延器61が出力した負側微分波形とを合成した合成微分波形を作成する。

#### 【0093】

ここで、遅延器61が出力する負側微分波形は、バーコード1の太り量に対応して遅れているので、正負合成部62によって作成される合成微分波形はバーコード1の太りを補正した微分波形となり、微分波形の正側のピークと負側のピークとの間隔は基本幅の整数倍となる。

#### 【0094】

そこで、振幅抽出部63では、合成微分波形に対して単一のタイミング信号を用いて振幅値の抽出をおこなうことで、正側の振幅のピークと負側の振幅のピークとの双方を正確に取得することができる。

#### 【0095】

具体的には、振幅抽出部63は、基本幅算出31によって算出した基本幅を使用し、正負合成部62が作成した合成微分波形を三値化する。より具体的には、振幅抽出部63は、タイミング信号抽出66によってタイミング信号を抽出し、このタイミング信号に基づいて合成微分波形に対する振幅抽出64を実行し、振幅抽出結果に対して三値化65をおこなう。

#### 【0096】

タイミング信号抽出66では、合成微分波形の最初のピークを検出し、この最初のピークを基点とした基本幅間隔のタイミング信号を抽出する。この基本幅として帯域制限微分処理部22が算出した基本幅を利用する。

#### 【0097】

振幅抽出64では、タイミング抽出66によって抽出したタイミング信号に基づいて、合成微分波形の振幅値を取得する。また、三値化65では、振幅抽出6

4によって取得した振幅値を「1, 0, -1」の3つの値のいずれかに割り当てて合成三値信号を出力する。

#### 【0098】

このように、本実施の形態3に示したバーコード読取装置では、正側微分波形と負側微分波形とをもとに太り量を算出し、負側微分波形を太り量に応じて遅延させて正側微分波形と負側微分波形とを合成した合成微分波形を作成するので、バーコードの太りおよび細りを補正した合成微分波形を得ることができ、バーコードを正確に読み取ることができる。

#### 【0099】

なお、本実施の形態3では、太り量をもとに負側微分波形を遅延させて正側微分波形に合成することとしているが、太り量をもとに正側微分波形を遅延させて負側微分波形に合成するようにしてもよい。

#### 【0100】

また、実施の形態1～3においては、黒バーの幅が本来の値に比して広くなる黒太りを例に説明をおこなったが、黒バーの幅が本来の値に比して細くなる黒細りについても同一の処理で補正を行うことができるのは言うまでも無い。

#### 【0101】

なお、実施の形態1～3において、基本幅を算出する場合に、正側の微分波形および負側の微分波形からFFT34によって基本幅を算出しているが、基本幅の算出方法は必ずしもFFTを使用する方法に限るものではなく、バーコードの太りおよび細りに依存しない方法であれば、任意の方法で基本幅を算出すればよい。

#### 【0102】

(付記1) 黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取装置であって、

前記反射光強度に対して微分処理をおこなって微分波形を作成する微分手段と

前記微分波形を、正の値をとる正側波形と負の値を取る負側波形とに分離する

分離手段と、

前記正側波形および前記負側波形から、前記バーコードにおける黒線の太りまたは細りを補正した補正バーコードデータを作成するバーコード補正手段と、

前記補正バーコードから情報を読み取る読み取り手段と、

を備えたことを特徴とするバーコード読取装置。

#### 【0 1 0 3】

（付記 2）前記バーコード補正手段は、前記正側波形および前記負側波形に対してそれぞれ独立に生成したタイミング信号をもちいて前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする付記 1 に記載のバーコード読取装置。

#### 【0 1 0 4】

（付記 3）前記バーコード補正手段は、前記正側波形に対応するタイミング信号を生成して前記正側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形に対応するタイミング信号を所定量遅延させたタイミング信号をもちいて前記負側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする付記 1 に記載のバーコード読取装置。

#### 【0 1 0 5】

（付記 4）前記バーコード補正手段は、前記負側波形を所定量遅延させて前記正側波形と合成した合成波形を生成し、該合成波形から所定のタイミング信号を用いて取得した振幅情報を前記補正バーコードデータとして用いることを特徴とする付記 1 に記載のバーコード読取装置。

#### 【0 1 0 6】

（付記 5）前記バーコード補正手段は、前記正側波形と前記負側波形の相関関係から前記遅延の量を算出することを特徴とする付記 3 または 4 に記載のバーコード読取装置。

#### 【0 1 0 7】

（付記 6）前記バーコード補正手段は、前記正側波形と、前記負側波形とをそれ

ぞれ高速フーリエ変換して相関関係を算出することを特徴とする付記 5 に記載のバーコード読取装置。

**【0 1 0 8】**

(付記 7) 前記バーコード補正手段は、前記黒線の幅もしくは前記白線の幅とバーコードの基本幅との比から前記遅延の量を算出することを特徴とする付記 3 または 4 に記載のバーコード読取装置。

**【0 1 0 9】**

(付記 8) 前記バーコード補正手段は、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成する場合に、合成結果に含まれる各振幅の絶対値の合計が最大となるよう合成時の位相を制御することを特徴とする付記 2 または 3 に記載のバーコード読取装置。

**【0 1 1 0】**

(付記 9) 前記正側波形または前記負側波形から、前記バーコードの基本幅を算出する基本幅算出手段をさらに設けたことを特徴とする付記 1 ～ 8 のいずれか一つに記載のバーコード読取装置。

**【0 1 1 1】**

(付記 1 0) 黒線と白線とを交互に配列したバーコードに光を照射し、該バーコードからの反射光強度をもとに前記バーコードが示す情報を読み取るバーコード読取方法であって、

前記反射光強度に対して微分処理をおこなって微分波形を作成する微分工程と、

前記微分波形を、正の値をとる正側波形と負の値を取る負側波形とに分離する分離工程と、

前記正側波形および前記負側波形から、前記バーコードにおける黒線の太りまたは細りを補正した補正バーコードデータを作成するバーコード補正工程と、

前記補正バーコードから情報を読み取る読み取り工程と、

を含むことを特徴とするバーコード読取方法。

**【0 1 1 2】**

(付記 1 1) 前記バーコード補正工程は、前記正側波形および前記負側波形に対

してそれぞれ独立に生成したタイミング信号をもちいて前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする付記 10 に記載のバーコード読取方法。

#### 【0113】

(付記 12) 前記バーコード補正工程は、前記正側波形に対応するタイミング信号を生成して前記正側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形に対応するタイミング信号を所定量遅延させたタイミング信号をもちいて前記負側波形の振幅情報を取得し、前記正側波形の振幅情報と前記負側波形の振幅情報とを合成して前記補正バーコードデータを作成することを特徴とする付記 10 に記載のバーコード読取方法。

#### 【0114】

(付記 13) 前記バーコード補正工程は、前記負側波形を所定量遅延させて前記正側波形と合成した合成波形を生成し、該合成波形から所定のタイミング信号を用いて取得した振幅情報を前記補正バーコードデータとして用いることを特徴とする付記 12 に記載のバーコード読取方法。

#### 【0115】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 の発明によれば、バーコード読取装置は、微分手段によって作成した反射光強度の微分波形を正側波形と負側波形とに分離し、正側波形および負側波形からバーコードの太りや細りを補正した補正バーコードデータを作成し、補正バーコードデータから情報を読み取るようにしているので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法が得られるという効果を奏する。

#### 【0116】

また、請求項 2 の発明によれば、バーコード読取装置は、正側波形に対応して生成したタイミング信号を用いて正側波形の振幅情報を取得し、また、負側波形に対応して生成したタイミング信号を用いて負側波形の振幅情報を取得し、正側波形の振幅情報と負側波形の振幅情報との合成によって生成した補正バーコード

データから情報を読み取るように構成するので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法が得られるという効果を奏する。

#### 【0 1 1 7】

また、請求項 3 の発明によれば、バーコード読取装置は、正側波形に対応して生成したタイミング信号を用いて正側波形の振幅情報を取得し、正側波形に対応するタイミング信号を遅延させたタイミング信号を用いて負側波形の振幅情報を取得し、正側波形の振幅情報と負側波形の振幅情報との合成によって生成した補正バーコードデータから情報を読み取るようにしているので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法が得られるという効果を奏する。

#### 【0 1 1 8】

また、請求項 4 の発明によれば、バーコード読取装置は、正側波形と遅延させた負側波形とを合成した合成波形を生成し、合成波形から所定のタイミング信号を用いて振幅情報を取得して補正バーコードデータを作成し、補正バーコードデータから情報を読み取るようにしているので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法が得られるという効果を奏する。

#### 【0 1 1 9】

また、請求項 5 の発明によれば、バーコード読取方法は、微分工程によって作成した反射光強度の微分波形を正側波形と負側波形とに分離し、正側波形および負側波形からバーコードの太りや細りを補正した補正バーコードデータを作成し、補正バーコードデータから情報を読み取るようにしているので、バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取り可能なバーコード読取装置およびバーコード読取方法が得られるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明にかかるバーコード読取方法の概念について説明する説明図である。

##### 【図 2】

実施の形態 1 に係るバーコード読取装置の概要構成を説明する説明図である。

【図 3】

図 2 に示した帯域制限微分処理について説明する説明図である。

【図 4】

反射光強度と微分波形とを説明する説明図である。

【図 5】

分割された微分波形を説明する説明図である。

【図 6】

三値化された正側微分波形および負側微分波形を説明する説明図である。

【図 7】

サンプリングタイミングの合成例を説明する説明図である。

【図 8】

実施の形態 2 に係るバーコード読取装置の概要構成を説明する説明図である。

【図 9】

太り量抽出部の処理を説明する説明図である。

【図 1 0】

基本幅との比較による太り量抽出の概念を説明する説明図である。

【図 1 1】

基本幅との比較による太り量抽出の処理動作を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

実施の形態 3 に係るバーコード読取装置の概要構成を説明する説明図である。

【符号の説明】

- 1      バーコード
- 2, 2 a      反射光強度
- 3 a, 3 b      帯域幅
- 4      微分波形
- 5 a      正側微分波形
- 5 b      負側微分波形

- 6 a 正側三値信号
- 6 b 負側三値信号
- 7 a, 7 b, 7 c 合成三値信号
- 1 1 光学走査部
  - 1 1 a レーザダイオード
  - 1 1 b ポリゴンミラー
- 1 2 アナログ処理部
  - 1 2 a 受光部
  - 1 2 b 増幅器
  - 1 2 c A/Dコンバータ
- 1 3 デジタル処理部
- 2 1 切り出し部
- 2 2 帯域制限微分処理部
- 2 3 正負分割処理部
- 2 4 正側振幅抽出部
- 2 5, 2 5 a 負側振幅抽出部
- 2 6 正負合成部
- 2 7 幅数算出部
- 2 8 キャラクタ構成部
- 3 1 基本幅算出
- 3 2 帯域制限微分処理
- 3 3 正負分割
- 3 4, 5 3, 5 5 F F T
- 4 1, 4 4, 6 6 タイミング信号抽出
- 4 2, 4 5, 6 4 振幅抽出
- 4 3, 4 6, 6 5 三値化
- 5 1 太り量抽出部
- 5 2, 5 4 2乗処理
- 5 6 位相計算



6 1 遅延器

6 2 正負合成部

6 3 振幅抽出部

B 1 ~ B 5 黒バー

W 1 ~ W 4 白バー

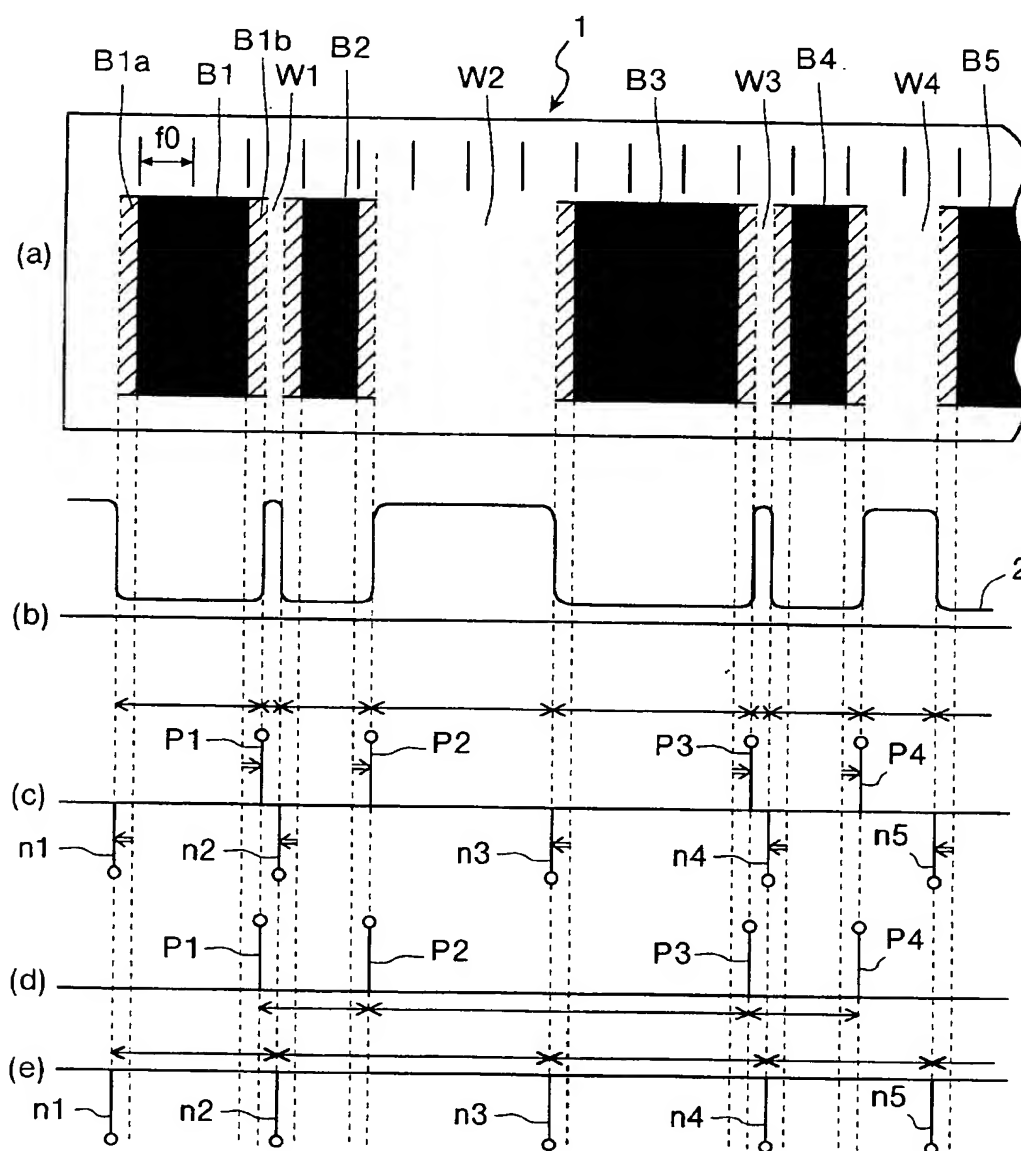
F 0 基本幅

p 1 ~ p 4 , n 1 ~ n 5 境界線

【書類名】 図面

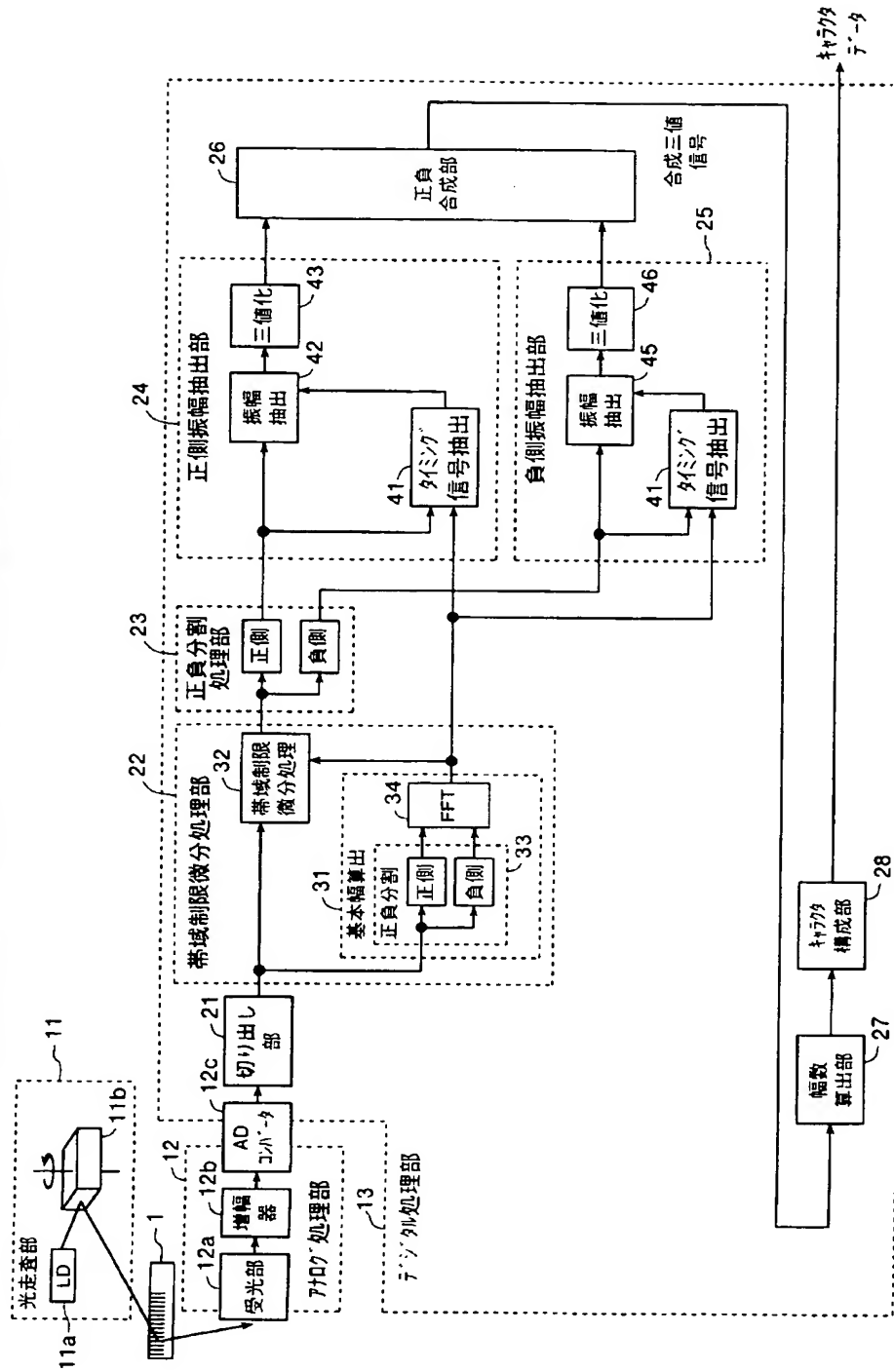
【図 1】

本発明にかかるバーコード読取方法の概念について説明する説明図



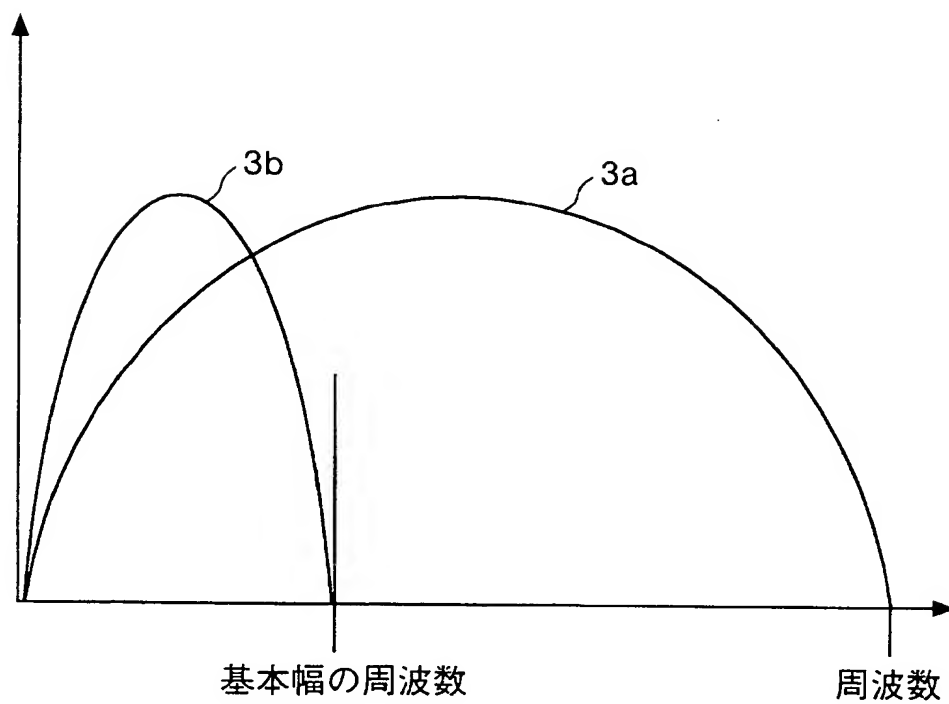
【図 2】

実施の形態 1 に係るバーコード読取装置の概要構成を説明する説明図



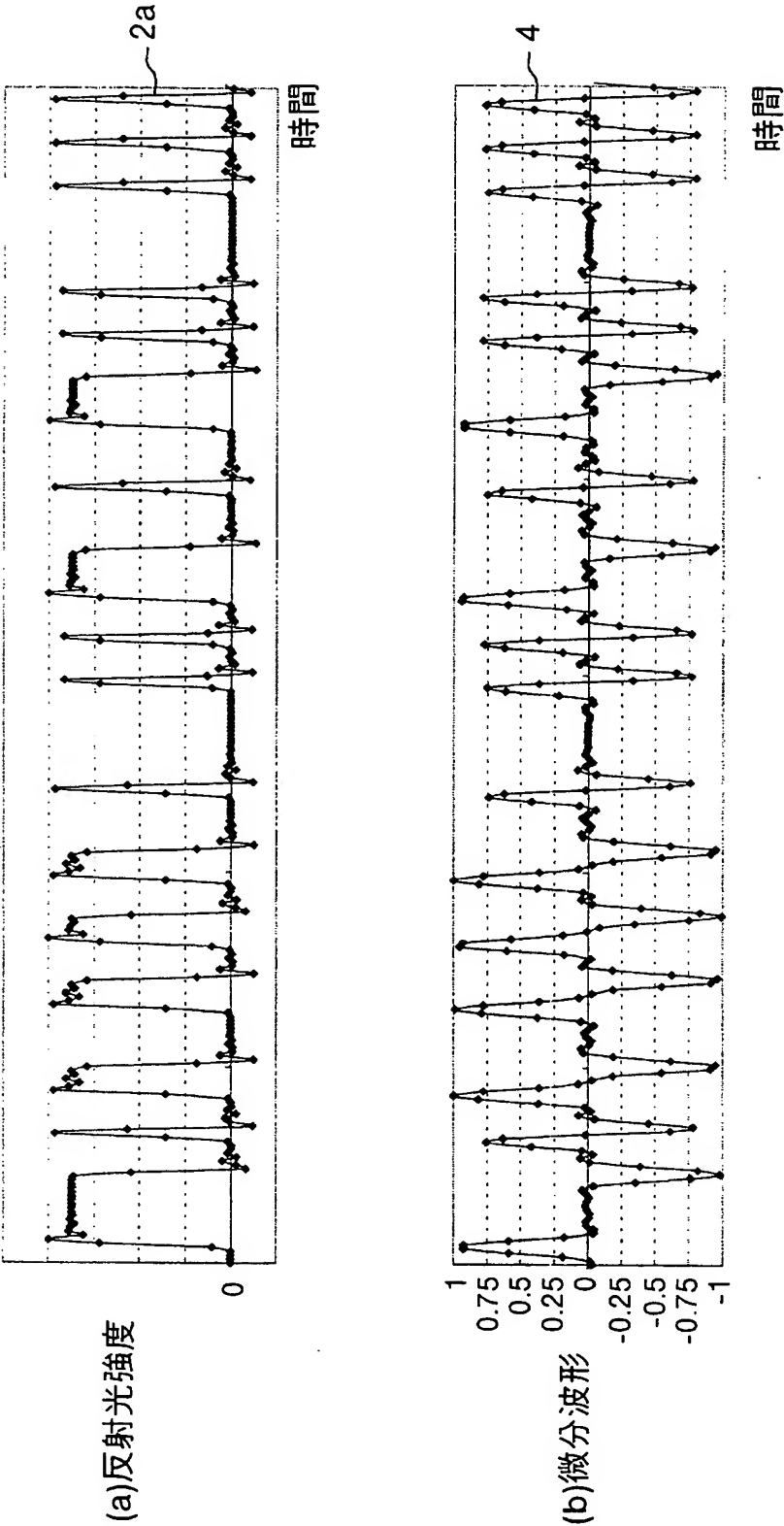
【図 3】

図 2 に示した帯域制限微分処理について説明する説明図



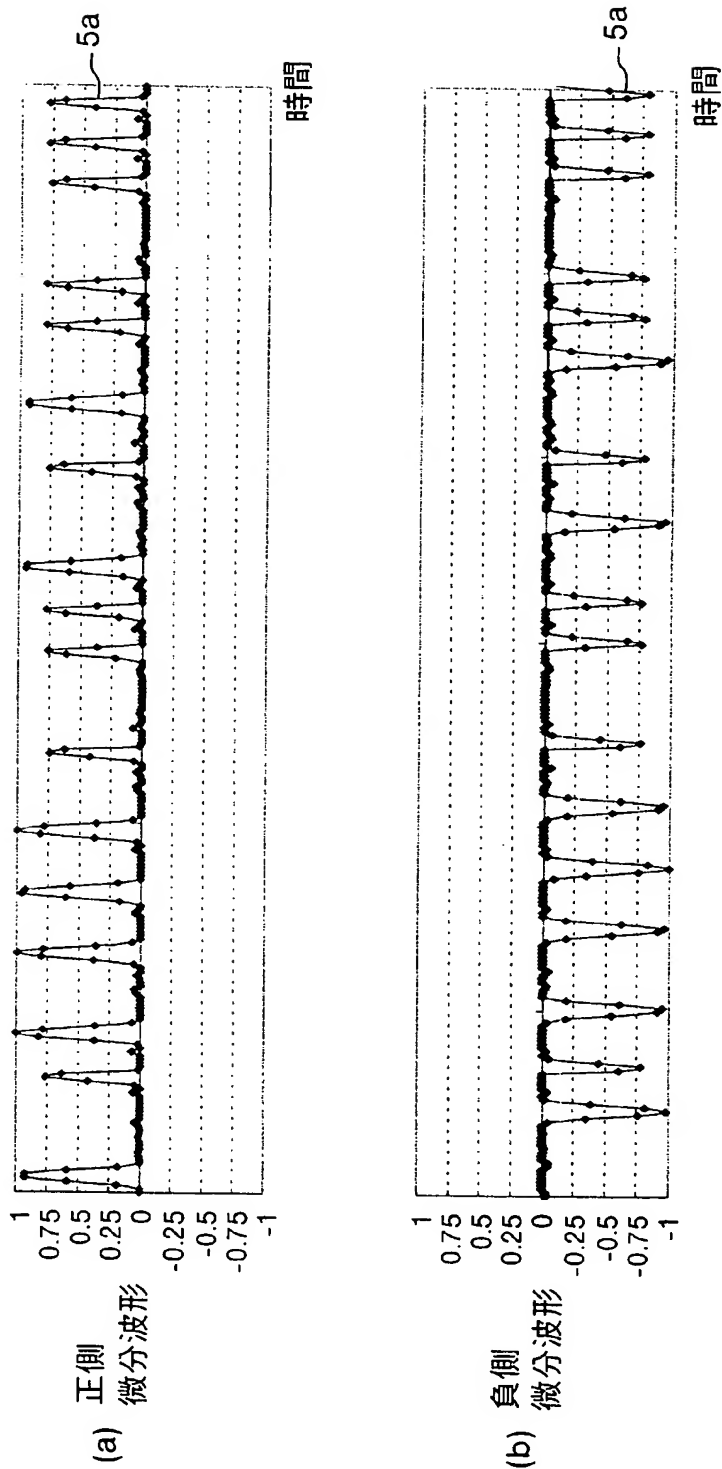
【図 4】

反射光強度と微分波形とを説明する説明図



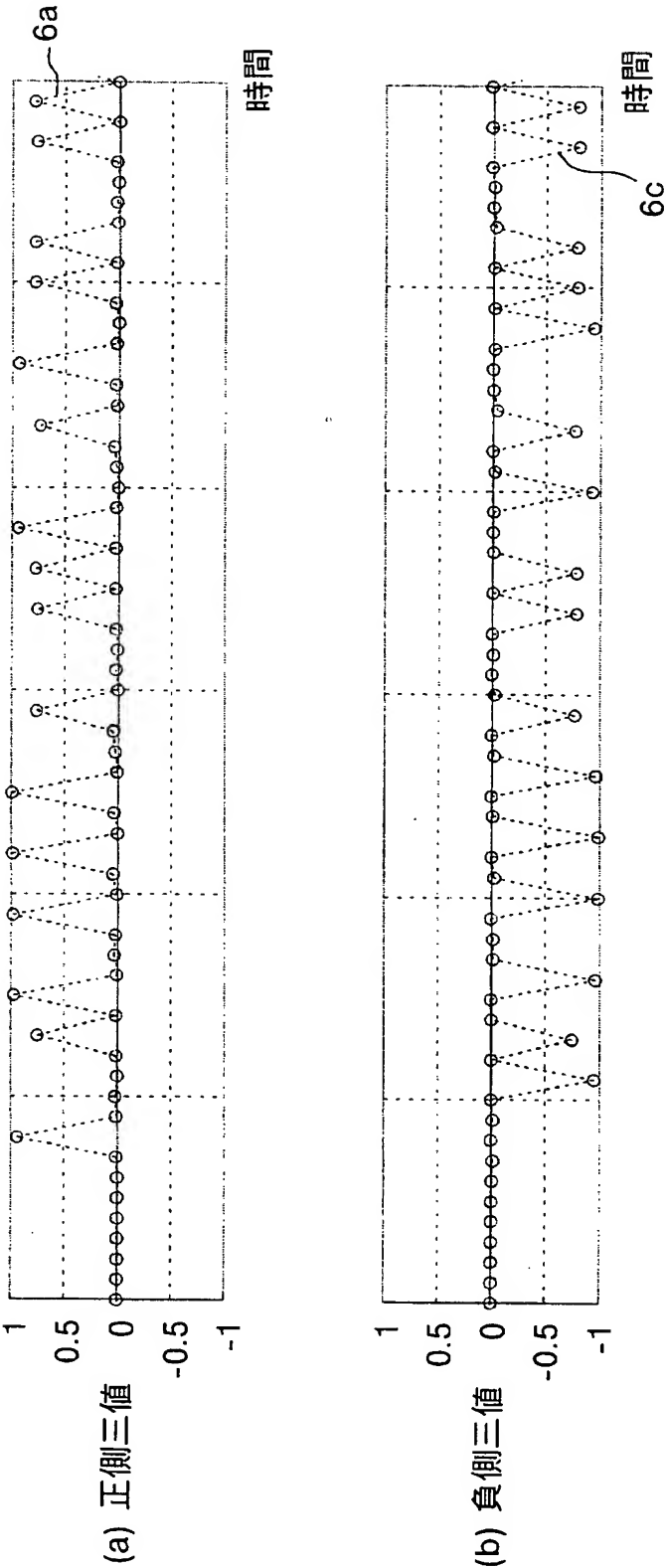
【図 5】

分割された微分波形を説明する説明図



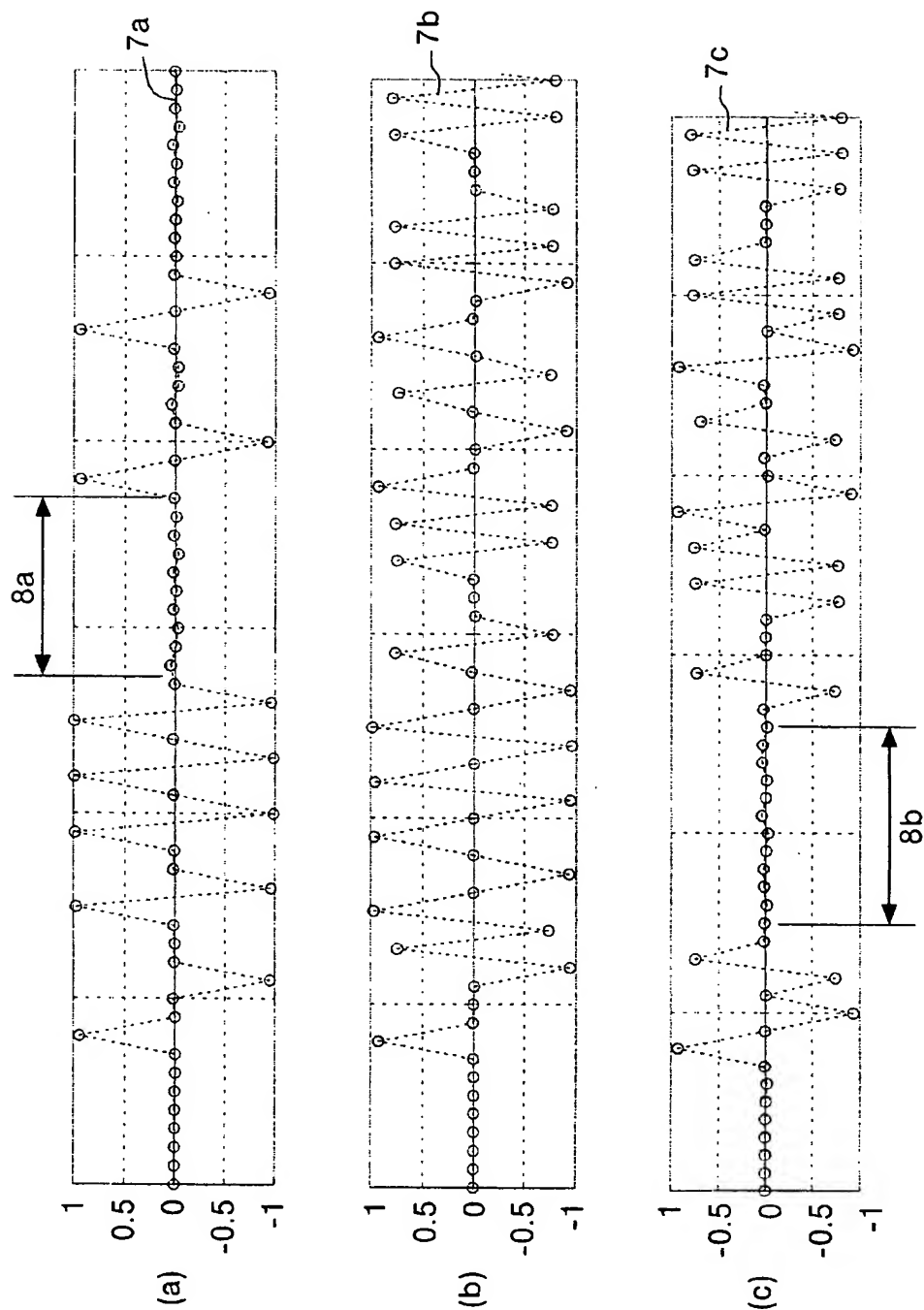
【図 6】

三値化された正側微分波形および負側微分波形を説明する説明図



【図 7】

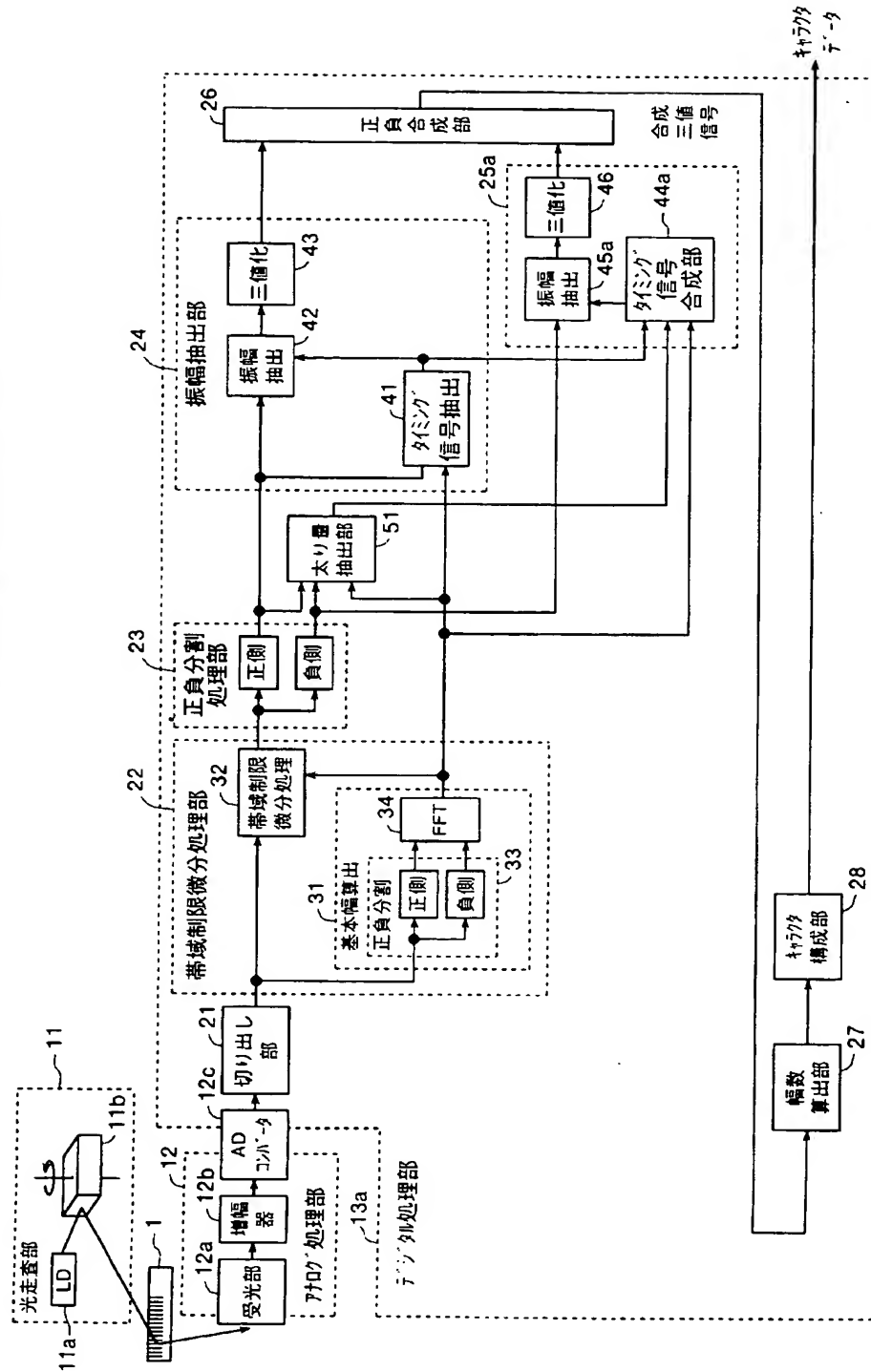
サンプリングタイミングの合成例を説明する説明図



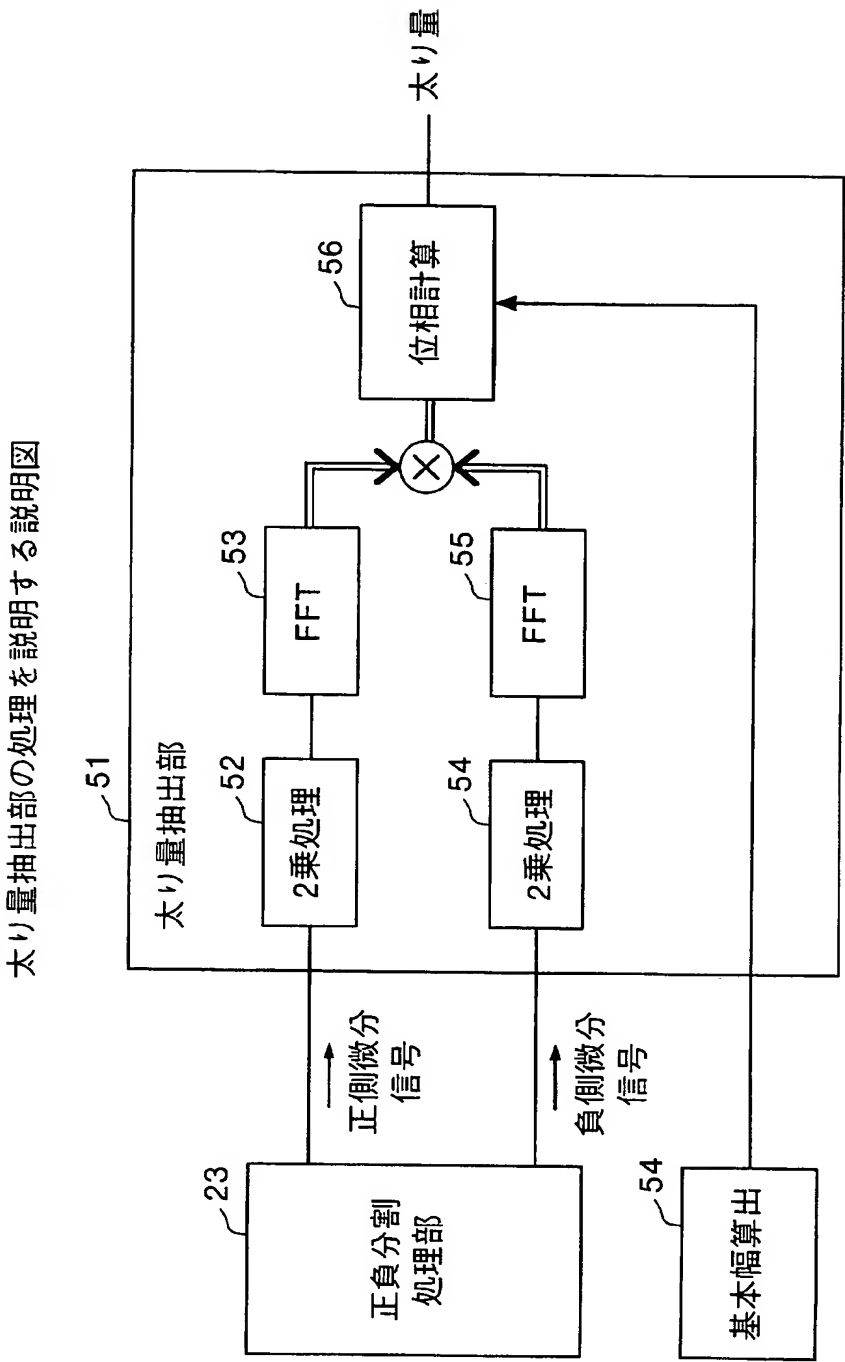


【図 8】

実施の形態 2 に係るバーコード読取装置の概要構成を説明する説明図

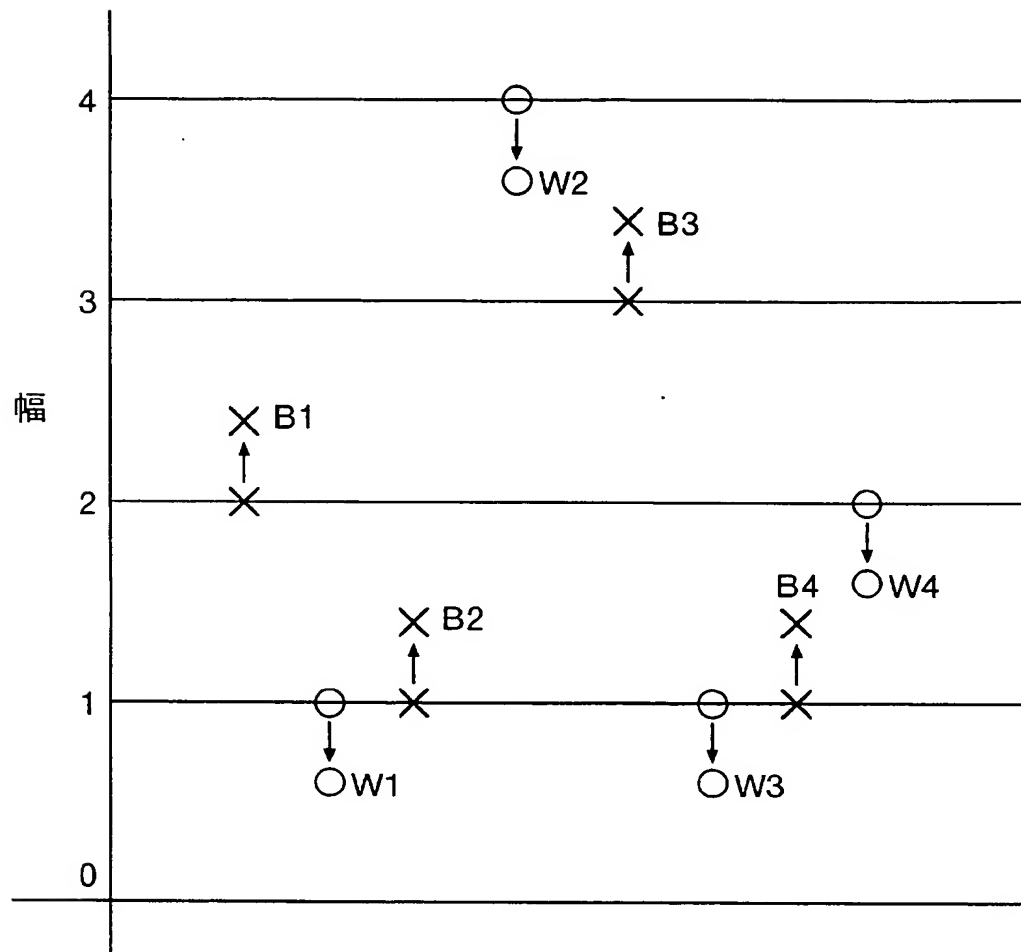


【図 9】



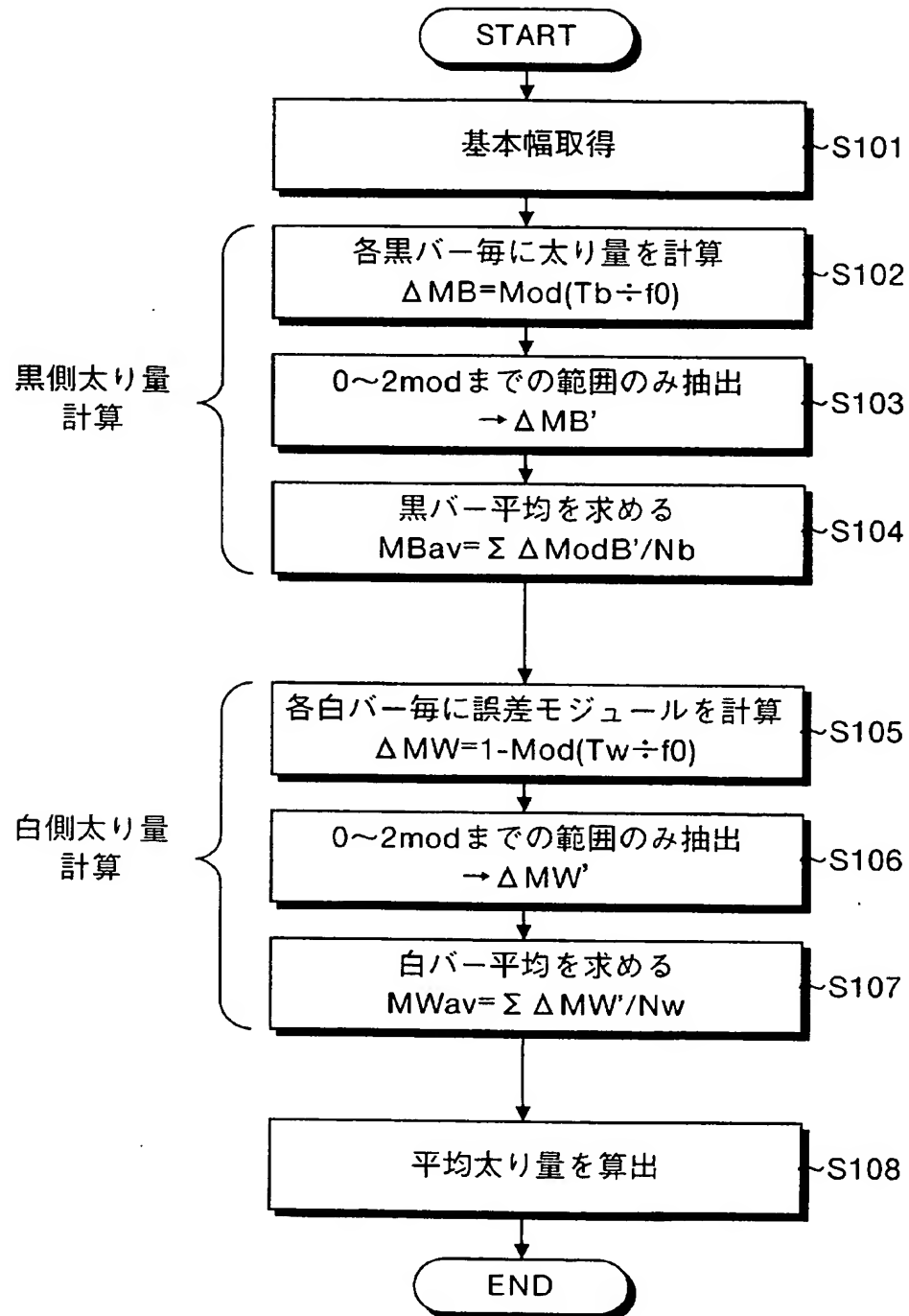
【図 10】

基本幅との比較による太り量抽出の説明図



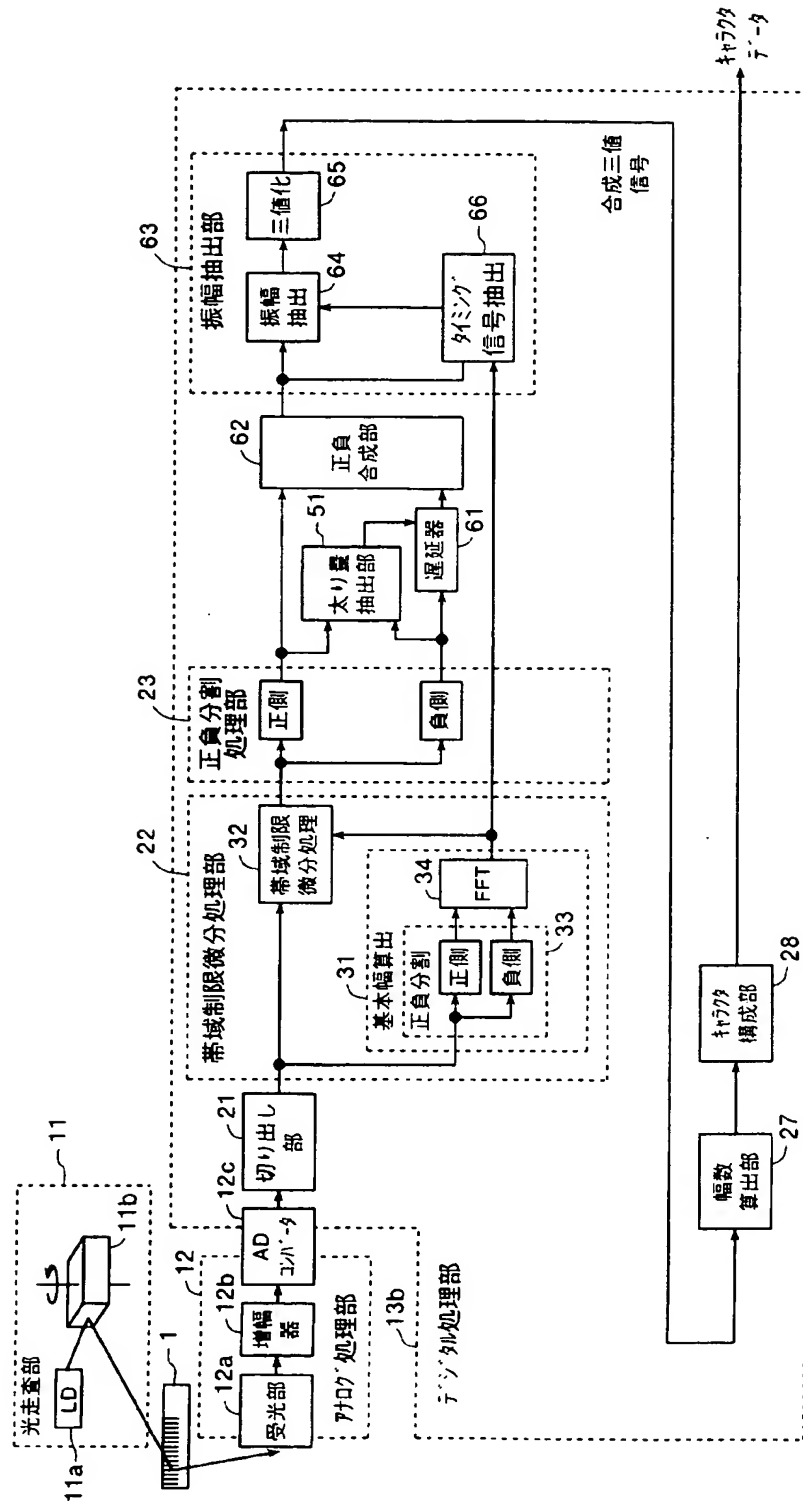
【図 11】

基本幅との比較による太り量抽出の処理動作を説明するフローチャート



【図 12】

実施の形態 3 に係るバーコード読取装置の概要構成を説明する説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バーコードの太りおよび細りを補正し、バーコードを正確に読み取ること。

【解決手段】 バーコード 1 からの反射光強度に対し、帯域制限微分処理 3 2 を行った後、正負分割処理部 2 3 によって正側微分波形と負側微分波形とに分割する。正側微分波形に対応するタイミング信号をもとに、正側微分波形から振幅情報を取得して三値化し、正側三値信号を作成する。また、負側微分波形に対応するタイミング信号をもとに、負側微分波形から振幅情報を取得して三値化し、負側三値信号を作成する。その後、正側三値化信号と負側三値化信号とを正負合成部 2 6 によって合成して、バーコード 1 の黒太りや黒細りを補正した補正バーコードデータを作成する。

【選択図】 図 2

特願 2003-045082

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日

1996年 3月26日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名

富士通株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 4 5 0 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 7 6 3 9 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 2 年 7 月 9 日  
名称変更

住 所  
氏 名

東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地  
富士通フロンテック株式会社